

## Sicherheitsanforderungen für Stativ- und Hängerührwerke

Stand: 18.10.2018

### Inhalt

1	Vorbemerkungen.....	1	5.1	Nachgerüstetes Rührwerk.....	8
2	Anwendungsbereich .....	3	5.2	Innen liegender Wellenschutz.....	9
3	Rechtliche Betrachtungen .....	3	5.3	Sicherung durch trennende Schutzeinrichtungen.....	9
4	Formale und sicherheitstechnische Anforderungen.....	4	5.4	Hängerührwerk.....	10
4.1	Grundsätzliche formale Anforderungen	4	5.5	Laborrührwerk .....	10
4.2	Grundlegende sicherheitstechnische Anforderungen für neue und alte Rührwerke	4	5.6	Deckelaufgabeüberwachung.....	11
4.2.1	Schutzeinrichtungen gegen die Gefährdungen durch das Mischorgan .....	5			
4.2.2	Schutzeinrichtungen gegen Gefährdungen durch die rotierende Rührwelle .....	5			
4.2.3	Behälterdeckel mit Zugabe-Öffnung....	6			
4.2.4	Gefahrbringende Bewegungen des Deckels, der Behälterarretierung und des Rührwerks.....	6			
4.2.5	Gefährdungen durch das Mischgefäß .	6			
4.2.6	Mindestanforderungen an die Steuerung für Maschinen aus dem Bestand..	6			
4.3	Weitergehende Anforderungen an die sicherheitsrelevanten Teile der Steuerung für neue Maschinen.....	6			
4.4	Anforderungen an Hängerührwerke.....	6			
4.5	Reinigung.....	7			
4.6	Probennahme.....	7			
4.7	Sonderregelungen.....	7			
5	Bildanhang.....	8			

### 1 Vorbemerkungen

Diese Empfehlungen richten sich sowohl an Hersteller als auch an Betreiber.

Es wird davon ausgegangen, dass die betrachteten Stativ- und Hängerührwerke als Einzelmaschinen betrieben werden und nicht in eine verfahrenstechnische Anlage eingebunden sind.

Für Stativ- und Hängerührwerke existiert zurzeit keine europäisch harmonisierte arbeitsmittelspezifische Norm. Da auf dem Markt jedoch Rührwerke mit sehr unterschiedlichem Sicherheitsniveau angeboten werden, wurden in einem Erfahrungsaustausch zwischen Herstellern, Betreibern, Berufsgenossenschaften und Verbänden Sicherheitskonzepte entwickelt, die keine Anreize zum Umgehen von Schutzeinrichtungen bieten und nach dem Stand der Technik für sichere Maschinen sorgen.

Die beschriebenen Sicherheitskonzepte für Neumaschinen (Maschinen, die nach der Veröffentlichung dieser Empfehlungen auf dem Markt bereitgestellt werden) lösen keine Vermutungswirkung aus, wonach die Maschinenrichtlinie bei vollständiger Umsetzung aller Anforderungen eingehalten ist. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass bei Einhaltung der Anforderungen ein hohes Maß an Sicherheit erreicht ist und keine Fahrlässigkeit vorliegt.

Folgende Ziele sind daher mit dieser Information nicht erreichbar:

- die Vermutungswirkung auf Einhaltung der Maschinenrichtlinie (MRL),
- eine verbindliche Interpretation der MRL.

Trotzdem ist anzumerken, dass die Beschlüsse von Fachgremien im Streitfall vor Gericht beachtet und bewertet werden und sich insoweit positiv auswirken.

Bei vollständiger Umsetzung der Anforderungen aus diesen Empfehlungen für Gebrauchsmaschinen kann davon ausgegangen werden, dass die Betriebssicherheitsverordnung in Bezug auf mechanische Gefährdungen eingehalten wird und dass die Nachrüstverpflichtungen aus dem Arbeitsschutzgesetz und der Betriebssicherheitsverordnung eingehalten sind.

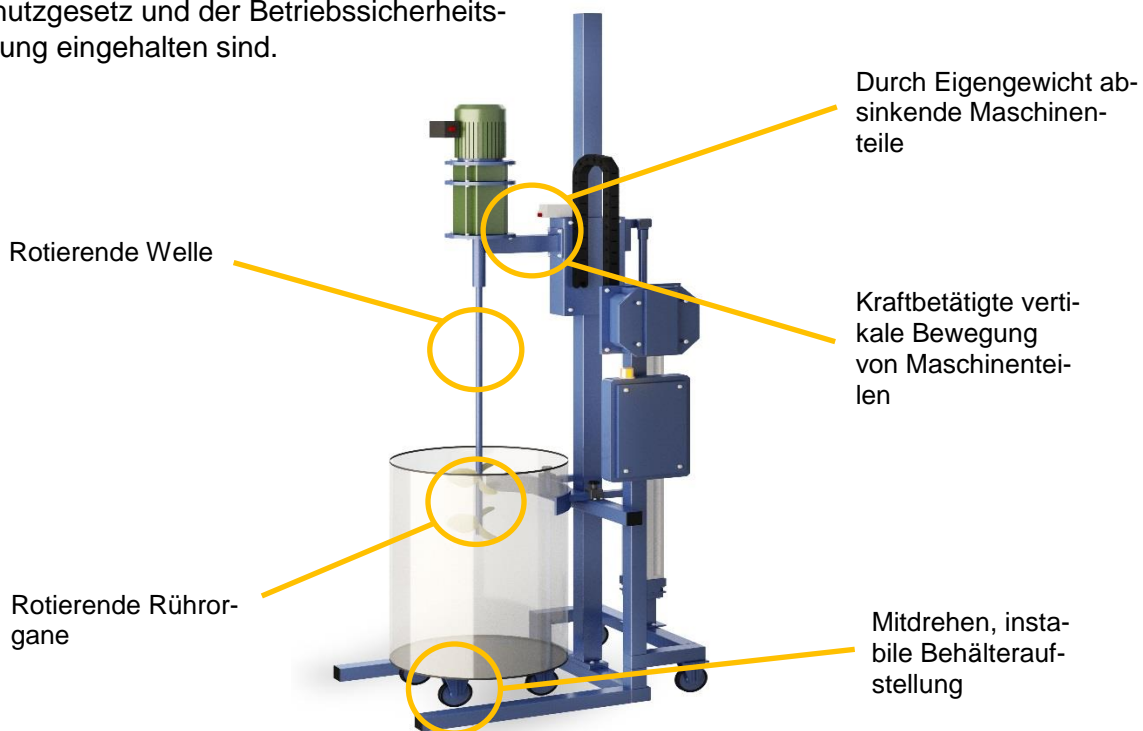
*Einschränkungen:* Es werden nur Maßnahmen für mechanische Gefährdungen betrachtet. Die typischen mechanischen Gefahren sind in **Bild 2** dargestellt.

Von der Betrachtung ausgeschlossen sind insbesondere:

- Explosionsgefährdungen
- elektrische Gefährdungen
- Maßnahmen gegen die Gefährdungen durch Gefahrstoffe.

Bei der Neubeschaffung von Maschinen gilt:

Die bestimmungsgemäße Verwendung und die davon abhängigen Sicherheitskonzepte sollten im Beschaffungsvorgang schriftlich zwischen dem Hersteller und dem Betreiber abgestimmt werden. Dann kann der Hersteller die Maschine auch für die spezifische Anwendung konform zur MRL herstellen. Dies gilt insbesondere beim Umgang mit Gefahrstoffen für die Maßnahmen zum Explosionsschutz und zur Vermeidung unzulässiger Expositionen (z. B. Kapselung, Anschlussstutzen für Absaugungen, Materialverträglichkeit).



**Bild 1:** Typische mechanische Gefahrenbereiche an Stativrührwerken

## 2 Anwendungsbereich

Die beschriebenen Anforderungen gelten für Stativ- und Hängerührwerke in Produktion, Technikum oder Labor, unabhängig von deren Antriebsleistung. Bei diesen Rührwerken wird entweder ein ortsbeweglicher Rührbehälter unter das Rührwerk platziert oder das Rührwerk wird zum Behälter geschoben. Zusätzlich werden Hängerührwerke behandelt, die nur horizontal über Schienen beweglich sind und über einen Behälter platziert werden können.

Die in diesem Dokument beschriebenen Anforderungen können auf alle neuen und gebrauchten Rührwerke angewendet werden.

Rührwerke, die für den stationären Einbau in Behälter vorgesehen sind oder Rührwerke zum Anklemmen an Behälter sind vom Anwendungsbereich ausgenommen.

## 3 Rechtliche Betrachtungen

Der Arbeitgeber ist verpflichtet, die Sicherheit möglichst zu verbessern, wobei er sich am Stand der Technik orientieren muss. Eine Anpassungspflicht für gebrauchte Maschinen besteht, wenn die Sicherheit für das Betreiben nicht ausreichend ist oder sich der Stand der Technik verändert und eine Überprüfung ergeben hat, dass eine Nachrüstung verhältnismäßig ist. Diese Auffassung stützt sich auf folgende Rechtsquellen:

### Arbeitsschutzgesetz (Auszug)

#### § 3 Grundpflichten des Arbeitgebers

*(1) Der Arbeitgeber ist verpflichtet, die erforderlichen Maßnahmen des Arbeitsschutzes unter Berücksichtigung der Umstände zu treffen, die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bei der Arbeit beeinflussen. Er hat die Maßnahmen auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen und erforderlichenfalls sich ändernden Gegebenheiten anzupassen. Dabei hat er eine Verbesserung von Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten anzustreben.*

#### § 4 Allgemeine Grundsätze

*Der Arbeitgeber hat bei Maßnahmen des Arbeitsschutzes von folgenden allgemeinen Grundsätzen auszugehen:*

- 1. Die Arbeit ist so zu gestalten, dass eine Gefährdung für Leben und Gesundheit möglichst ver-*

*mieden und die verbleibende Gefährdung möglichst gering gehalten wird;*

- 2. Gefahren sind an ihrer Quelle zu bekämpfen;*
- 3. bei den Maßnahmen sind der **Stand von Technik**, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zu berücksichtigen;*

### Betriebssicherheitsverordnung (Auszug)

#### §3 Gefährdungsbeurteilung

*(7) Die Gefährdungsbeurteilung ist regelmäßig zu überprüfen. Dabei ist der Stand der Technik zu berücksichtigen. Soweit erforderlich, sind die Schutzmaßnahmen bei der Verwendung von Arbeitsmitteln entsprechend anzupassen. Der Arbeitgeber hat die Gefährdungsbeurteilung unverzüglich zu aktualisieren, wenn*

- 1. sicherheitsrelevante Veränderungen der Arbeitsbedingungen einschließlich der von Arbeitsmitteln dies erfordern,*
- 2. neue Informationen, insbesondere Erkenntnisse aus dem Unfallgeschehen oder aus der arbeitsmedizinischen Vorsorge, vorliegen oder*
- 3. die Prüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen nach § 4 Absatz 5 ergeben hat, dass die festgelegten Schutzmaßnahmen nicht wirksam oder nicht ausreichend sind.*

Allgemein gilt der Grundsatz, dass es keinen Bestandsschutz gibt und dass bei Nachrüstungen vom Stand der Technik nur abgewichen werden darf, wenn die Nachrüstung nicht verhältnismäßig ist und es mit dem Schutz der Beschäftigten vereinbar ist (Empfehlung des BMAS: EmpfB S 1114, März 2018).

Bei den Sicherheitskonzepten sind der Normalbetrieb, das Rüsten, das Reinigen, die Störungsbehebung und die Wartung zu berücksichtigen.

Die in diesem Dokument dargelegten Anforderungen berücksichtigen die oben genannte Rechtslage. Es kann davon ausgegangen werden, dass die betreffenden Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung bei vollständiger Umsetzung der beschriebenen Anforderungen eingehalten sind. Andere Maßnahmen, die das gleiche Sicherheitsniveau erreichen, sind möglich.

## 4 Formale und sicherheitstechnische Anforderungen

### 4.1 Grundsätzliche formale Anforderungen

Das Stativ- oder Hängerührwerk gilt als Maschine, die im Sinne der Maschinenrichtlinie mit einer Konformitätserklärung geliefert werden muss, auch wenn im Lieferumfang kein Rührbehälter enthalten ist. Um Fehlanwendungen zu vermeiden, muss der Hersteller zudem im Rahmen der Beschreibung der bestimmungsgemäßen Verwendung in seiner Betriebsanleitung insbesondere folgende Angaben machen oder Hinweise geben:

- Beschreibung der Eigenschaften der durch den Betreiber bereit zu stellenden Behälter (z. B. Abmessungen, Steifigkeit, Material- und Konstruktionseigenschaften)
- Vorgaben in der bestimmungsgemäßen Verwendung zu den einsetzbaren Stoffen, z. B.
  - im Hinblick auf den Explosionsschutz (z. B. Flammpunkt)
  - im Hinblick auf die chemischen, physikalischen, biologischen und toxikologischen Eigenschaften (Exposition gegenüber Gefahrstoffen)
- Hinweis, dass der Betreiber prüfen muss, ob die eingesetzten Stoffe gesundheitsgefährliche Eigenschaften aufweisen. Falls dies der Fall ist, Hinweis durch den Hersteller, dass der Betreiber ergänzende Maßnahmen ergreifen muss (z. B. Absaugung anbringen).

Unter Berücksichtigung der zuvor genannten Angaben kann der Betreiber das Stativ- oder Hängerührwerk sicher verwenden, da alle dazu notwendigen Schutzeinrichtungen und Informationen vorhanden sind. Die Rührwerke führen für sich genommen, auch ohne mitgelieferten Behälter, bereits ihre bestimmte Anwendung aus. Eine unvollständige Maschine im Sinne der Maschinenrichtlinie liegt daher nicht vor. Die Situation ist vergleichbar mit einer Bohrmaschine ohne Bohrer oder Spanneinrichtung, oder mit einer Pumpe ohne Rohrleitung. In allen Fällen handelt es sich um vollständige Maschinen, die eine Konformitätserklärung durch den Hersteller erfordern. Auf besondere Gefährdungen, die z. B. beim Verpumpen von Gefahrstoffen entstehen können,

muss der Hersteller hinweisen oder durch die Eingrenzung der bestimmungsgemäßen Verwendung verhindern.

Wenn die aufgelisteten Merkmale vorliegen, ist der Maschinenhersteller verpflichtet, das Rührwerk mit einer Konformitätserklärung nach der Maschinenrichtlinie auszuliefern.

*Anmerkung:* Falls ein Rührwerk ohne vollständige Sicherheitseinrichtungen ausgeliefert wird, aber funktionell vollständig ist, handelt es sich nicht um eine „unvollständige Maschine“ im Sinne der Maschinenrichtlinie, Artikel 2 g). Im EU-Leitfaden der europäischen Kommission wird hierzu in § 46 eindeutig ausgeführt:

*Maschinen, die für sich genommen ihre bestimmte Anwendung ausführen können und bei denen lediglich die erforderliche Schutzeinrichtung oder Sicherheitsbauteile fehlen, gelten nicht als unvollständige Maschinen.*

In der betrieblichen Praxis sind die Rechtsfolgen bezüglich der Thematik oft nicht gesichert vorhanden oder sie werden unterschiedlich ausgelegt und interpretiert.

Um eindeutige Rechtsgrundlagen zu haben, sollte daher im Kaufvertrag festgelegt werden, dass ein neues Rührwerk als vollständige Maschine unter Berücksichtigung der in diesen Empfehlungen beschriebenen Sicherheitseinrichtungen geliefert wird.

Ferner sollte die zu liefernde technische Dokumentation (z. B. EG-Konformitätserklärung, Betriebsanleitung) im Kaufvertrag festgeschrieben werden.

### 4.2 Grundlegende sicherheitstechnische Anforderungen für neue und alte Rührwerke

Für alle Gefahrstellen müssen Schutzeinrichtungen vorhanden sein, die folgenden grundlegenden Anforderungen entsprechen:

- sie müssen willensunabhängig wirksam sein;
- sie dürfen keine Manipulationsanreize hervorrufen und

- sie müssen schwer umgehbar sein.

Zusätzlich müssen vorhanden sein:

- ein leicht erreichbarer Not-Halt und
- eine Netztrenneinrichtung mit Vorrichtung zum Sichern gegen unbefugte Inbetriebnahme
- (z. B. abschließbarer Hauptschalter).

Die folgenden Anforderungen und Schutzziele gelten für alle Rührwerke aus dem Anwendungsbereich dieser Empfehlungen, unabhängig von der Antriebsleistung.

#### 4.2.1 Schutzeinrichtungen gegen die Gefährdungen durch das Mischorgan

- a) Das Rührwerk lässt sich nur einschalten, wenn sich das Mischorgan im Behälter befindet:

Es muss eine steuerungstechnische Erkennung des Vorhandenseins des vorgesehenen Rührbehälters in der bestimmungsgemäßen Position vorgesehen sein, die so mit dem Antrieb verriegelt ist, dass dieser nur mit untergestelltem Behälter betrieben werden kann, z. B. durch einen Positionsschalter, der zusammen mit einer Spannzange oder Spanngurt wirkt. Hierbei ist steuerungstechnisch sicherzustellen, dass eine ausreichende Spannkraft vorhanden ist, z. B. durch eine überwachte Feder, die erst dann ein Freigabesignal auslöst, wenn die vorgesehene Spannkraft anliegt. Zusätzlich ist sicher zu stellen, dass sich der Behälter in der vorgesehenen Position befindet.

- b) Das Rührwerk lässt sich nur einschalten, wenn die Gefahrstellen nicht mehr erreichbar sind:

Vorzugsweise ist der Zugriff zum Mischorgan (z. B. Scheibe, Propeller) durch einen Deckel auf dem Rührbehälter abzusichern. Die Stellung des Deckels ist entsprechend mit dem Antrieb zu verriegeln (vergl. **Bild 8**).

- c) Falls b) nicht eingehalten werden kann:

Der Zugriff zum Gefahrenbereich ist über eine Kombination aus verriegelten und feststehenden trennenden Schutzeinrichtungen zu verhindern. Der Abstand zu den Gefahrenstellen, die durch das Mischorgan hervorgerufen werden, muss der DIN EN ISO 13857:2008-01 entsprechen (vergl. **Bild 5**).

- d) Es besteht eine Höhenverriegelung für das Mischorgan:

Der Antrieb lässt sich nur starten, wenn sich das Mischorgan im unteren Bereich des Behälters<sup>1</sup> befindet.

#### 4.2.2 Schutzeinrichtungen gegen Gefährdungen durch die rotierende Rührwelle

- falls nicht schon durch 4.2.1 b) bis c) gesichert -

- a) Der Zugriff zur Rührwelle außerhalb des Behälters (oberhalb des Deckels) wird durch trennende Schutzeinrichtungen verhindert (z. B. Rohr, Teleskoprohr, Faltenbalg).

- b) Der Zugriff zur Rührwelle ist im Behälter durch ein Schutzrohr, das über die gesamte Rührwelle reicht, verhindert.

- c) Falls b) aus räumlichen oder konstruktiven Gründen nicht ausführbar ist, ist der Zugang zur Rührwelle im Behälter durch innen liegende Hindernisse (vergl. **Bild 4**) zu erschweren. Hierbei wird vorausgesetzt: Zugängliche Stellen der Rührwelle dürfen keine Fangstellen durch hervorstehende Konstruktionsteile aufweisen.

- d) Der Teil der Rührwelle, der zwischen dem Deckel und dem Mischorgan liegt, darf keine zusätzlichen Fangstellen aufweisen, die für die Mischaufgabe nicht benötigt werden.

- e) Falls b – c) aus räumlichen oder konstruktiven Gründen nicht umgesetzt werden können, muss die Rührwelle mindestens bis zum maximalen Füllstand im jeweiligen Behälter gesichert werden (z. B. mit einem Schutzrohr).

<sup>1</sup> In der Praxis hat sich hier eine Begrenzung auf das untere Drittel des jeweiligen Mischbehälters bewährt

### 4.2.3 Behälterdeckel mit Zugabe-Öffnung

a) Die Zugabe-Öffnung ist mit einem Deckel versehen, der mit dem Rührwellenantrieb verriegelt wird oder

b) der Zugriff ist durch ein Gitter in der Öffnung verhindert (Maschenweite max. 50 mm; zu Sicherheitsabständen siehe auch: DIN EN ISO 13857:2008-01) oder

c) sind a) und b) nicht anwendbar, kann in Ausnahmefällen der Zugriff zur Rührwelle durch innen liegende Hindernisse erschwert werden oder

d) der Zugriff zu Gefahrenstellen ist durch trennende Einrichtungen (z. B. Sackschütten, Ablege-Bleche für Materialien) abgesichert, wobei die Sicherheitsabstände nach DIN EN ISO 13857:2008-01 eingehalten sind.

### 4.2.4 Gefahrbringende Bewegungen des Deckels, der Behälterarretierung und des Rührwerks

- Kraftbetätigte Bewegungen sind nur mit Hilfe einer Zweihandsteuerung möglich oder mit einer Befehlseinrichtung von außerhalb des Gefahrenbereiches ( mehr als 2 m Abstand ) mit selbsttätiger Rückstellung.
- Beide zuvor genannten Anforderungen dürfen nur realisiert werden, wenn der Gefahrenbereich vom Bedienpult eingesehen werden kann (der Gefahrenbereich gilt auch als einsehbar, wenn Sichtshilfen, z. B. Spiegel oder Kamera verwendet werden).
- Das Absinken der Maschinenteile infolge Schwerkraft (bei Druckluftausfall oder Schlauchbruch) ist zu verhindern, z. B. durch direkt am Zylinder angebrachte entsperbare Rückschlagventile, selbsthemmende Antriebe, Gegengewichte, etc.

### 4.2.5 Gefährdungen durch das Mischgefäß

- Behälter und Rührer müssen geometrisch so abgestimmt sein, dass ein nicht bestimmungsgemäßer Kontakt des Rührers mit der Behälterwand ausgeschlossen ist. Horizontal

durch Arretierung, vertikal durch Begrenzung der Absenktiefe der Rührwelle.

- Der Behälter ist durch festen Stand oder eine Arretierung gegen Mitdrehen zu sichern.
- Es dürfen nur Behälter, Rührwellen und Rührorgane verwendet werden, die aufgrund ihrer Abmessungen die zuvor genannten Bedingungen im Betrieb sicherstellen.

### 4.2.6 Mindestanforderungen an die Steuerung für Maschinen aus dem Bestand<sup>2</sup>

- Die sicherheitsrelevante Steuerung ist ausreichend sicher, wenn sie einkanalig mit bewährten Bauelementen (keine Elektronik) aufgebaut ist.
- Die Zweihandsteuerung für die Deckelbewegung muss mindestens dem Typ IA nach DIN EN 574:2009-01 entsprechen. Dies wird als ausreichend angesehen, wenn keine Manipulationsanreize vorliegen. Vorausgesetzt wird jedoch, dass die Schließbewegung weniger als 50 mm/s beträgt. Bei höheren Geschwindigkeiten muss die Steuerung den Anforderungen der DIN EN 574:2009-01, Typ IIIA entsprechen.

### 4.3 Weitergehende Anforderungen an die sicherheitsrelevanten Teile der Steuerung für neue Maschinen<sup>3</sup>

- Als allgemeine Anforderung gilt, dass die Steuerung mindestens einen PL = c nach DIN EN ISO 13849-1:2016-06 erreicht.
- Die Höhenverstellung und die Abschaltung des Rührwerkantriebs müssen einen Performance Level PL = d erreichen.
- Die Überwachung der Behälterarretierung muss einen Performance Level PL = d erreichen.
- Die elektrische Ausrüstung muss vollständig der DIN EN 60204-1:2007-06 entsprechen.

### 4.4 Anforderungen an Hängerührwerke

Im Grundsatz gelten für Hängerührwerke (vergl. **Bild 6**) die gleichen Anforderungen wie unter Punkt 4.1 und Punkt 4.2 beschrieben. Aufgrund

<sup>2</sup> Maschinen, die vor dem 01.01.2011 in Verkehr gebracht wurden

<sup>3</sup> Für alle Maschinen, die nach dem 01.01.2011 erstmalig in Verkehr gebracht wurden

der Besonderheiten von Hangerruhrwerken lassen sich jedoch nicht alle dort beschriebenen Sicherheitseinrichtungen anwenden. Folgende Sicherheitseinrichtungen sind erforderlich:

- Stellungenuberwachung des Behälters durch berührungslos wirkende Sensoren oder durch einen höhenverstellbaren Faltenbalg (zur Ruhrwellensicherung), der durch Sensoren erkennt, wenn er auf dem Behälterdeckel aufliegt (konkrete Umsetzung der Anforderungen aus Punkt 4.2.1a) oder
- Auflage des Deckels auf dem Behälter durch Sensor überwachen: Erst beim Aufliegen darf sich der Ruhrwerksantrieb starten lassen.
- Fixierung des Rührwerks zur Vermeidung horizontaler Bewegungen durch überwachte Spanneinrichtungen (zusatztliche systembedingte Anforderung): Nur nach erfolgter Fixierung darf ein Starten des Antriebs möglich sein.
- Für rollbar gelagerte Behälter sind Einrichtungen erforderlich, mit denen unbeabsichtigte Bewegungen verhindert werden (z. B. überwachte Spannngurte).

## 4.5 Reinigung

Die Reinigung der Welle und des Mischorgans muss unter den gleichen Schutzmaßnahmen, wie unter Punkt 4.1 bis Punkt 4.4 beschrieben, erfolgen können. Bewährt haben sich hierbei der Einsatz von Reinigungsgranulat oder Reinigungsflüssigkeiten in denen Welle und Mischorgan betrieben werden. Auch aufsetzbare Spritzkopfvorrichtungen können in geschlossenen Systemen zum Einsatz kommen.

Kann die Reinigung nicht unter den vorgenannten Bedingungen erfolgen, ist das Stativruhrwerk von allen Energiequellen freizuschalten.

## 4.6 Probennahme

Die Probennahme muss unter den gleichen Schutzmaßnahmen, wie unter Punkt 4.1 bis Punkt 4.4 beschrieben, möglich sein.

## 4.7 Sonderregelungen

Bei bestimmten Einsatzbedingungen (z. B. im Labor, vergl. **Bild 7**) lassen sich die unter Punkt 4.1 bis Punkt 4.6 genannten Schutzmaßnahmen

nicht vollumfänglich durchführen. In diesen Fällen müssen die Abweichungen von jeder einzelnen Schutzmaßnahme schriftlich in einer Gefährdungsbeurteilung begründet werden. Die Begründung und zusatztlich erforderliche organisatorische und personenbezogene Maßnahmen sind dabei zu dokumentieren.

In der Praxis sind derartige Situationen durch folgende Rahmenbedingungen charakterisiert:

- Zugabe-Stoffe müssen zwingend unter Rühren zugegeben werden. Dabei liegen häufig wechselnde Mischgefagroen vor und es werden kleine Mischgefae (Abstand zur Welle ist < 175 mm) sowie eine Antriebsleistung < 1,5 kW genutzt. Zudem sind Zugaben durch Gitter/Schütten nicht möglich (zu große Produktverluste, Unverträglichkeiten). Bis auf die Abdeckung mit Hilfe eines Deckels und die Hohenverriegelung müssen die in den vorherigen Abschnitten beschriebenen Schutzeinrichtungen vorhanden sein.
- Für Rührwerke mit einer aufgenommenen Antriebsleistung < 300 Watt gilt: werden dabei besondere Gefährdungen verursacht, z. B. durch scharfe Rührwerkzeuge, sind entsprechende Maßnahmen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festzulegen.
- In Fällen, bei denen Mischguter eingesetzt werden, die sich sehr schnell separieren, kann eine Probennahme während des Mischvorgangs notwendig sein. Hier haben sich z. B. lange Kellen für die Probennahme zur Sicherstellung eines ausreichenden Sicherheitsabstands bewährt.

## 5 Bildanhang

### 5.1 Nachgerüstetes Rührwerk

Pneumatisch angetriebener Deckel für Rührbehälter mit elektrischer Stellungsüberwachung



Faltenbalg für Rührwelle

elektrisch überwachte Spannzange

Bild 2: Schutzeinrichtungen für die Rührwelle und das Rührorgan

entsperrbares Rückschlagventil



Bedienelemente der pneumatischen Zweihand-Steuerung

Bild 3: Zweihandsteuerung für die Deckelbewegung



## 5.2 Innen liegender Wellenschutz



Bild 4: Durch Schutzrohr schwer erreichbare Welle

---

## 5.3 Sicherung durch trennende Schutzeinrichtungen



Bild 5: Durch (verriegelte) trennende Schutzeinrichtungen gesichertes Rührwerk

## 5.4 Hängerührwerk



Sicherungseinrichtung gegen horizontale Bewegung: mit Rührwerksantrieb verriegelt

Auflagesensor für Faltenbalg

Sensor für Deckelauf-  
lage

Bild 6: Hängerührwerk mit untergestelltem Mischbehälter

## 5.5 Laborrührwerk



Bild 7: Labor-Dissolver mit ausreichenden Schutzeinrichtungen: überwachte Spann-  
zange, einstellbare Wellenschutz-  
hülse

## 5.6 Deckelaufgabeüberwachung

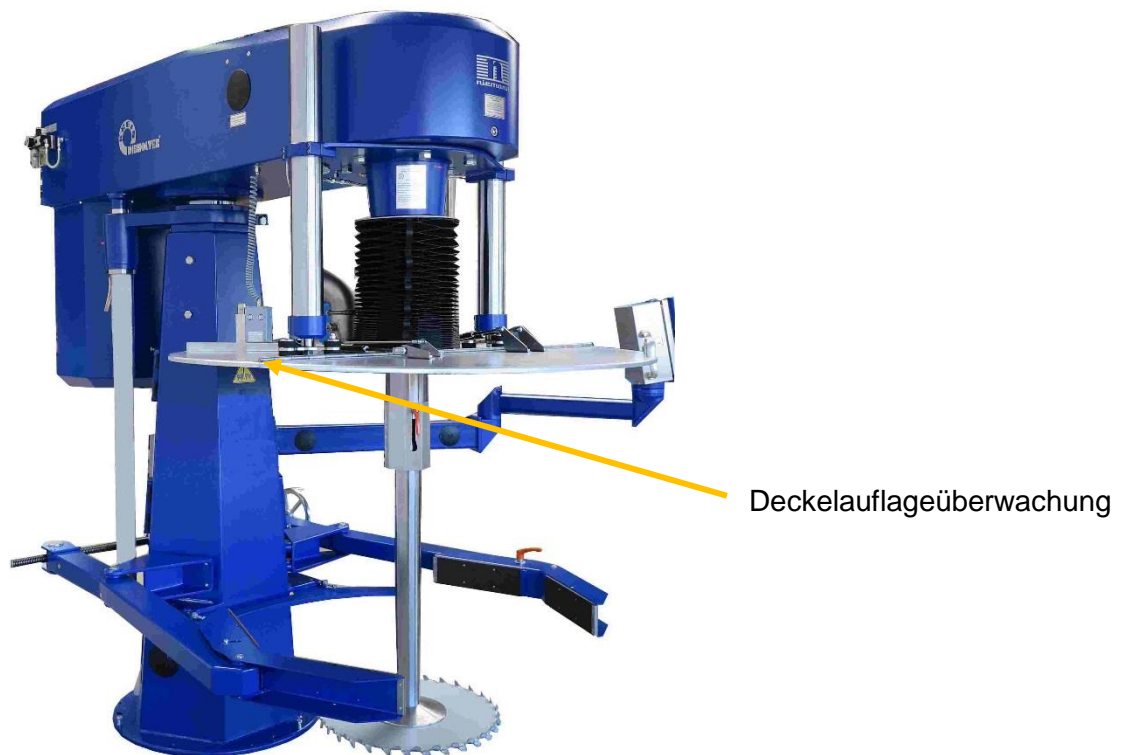


Bild 8: Überwachung der Auflage des Deckels am Mischbehälter durch radial angeordneten Sensor

**Bildnachweis:**

Die in der Informationsschrift verwendeten Bilder dienen nur der Veranschaulichung. Eine Produktempfehlung seitens der BG RCI wird damit ausdrücklich nicht beabsichtigt.

Die hier abgebildeten Fotos/Abbildungen wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von:

**Bild 1: Jedermann-Verlag**

**Bild 2: Jänecke & Schneemann Druckfarben GmbH, Sehnde**

**Bild 3: Jänecke & Schneemann Druckfarben GmbH, Sehnde**

**Bild 4: BASF Coatings GmbH, Münster**

**Bild 5: Pelikan PBS Produktionsgesellschaft mbH & Co. KG, Peine**

**Bild 6: Axalta Coating Systems Germany GmbH & Co. KG, Wuppertal**

**Bild 7: BASF Coatings GmbH, Münster**

**Bild 8: Wilhelm Niemann GmbH & Co., Melle**

---

**Herausgeber**

Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40  
10117 Berlin  
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)  
Fax: 030 13001-6132  
E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)  
Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

Sachgebiet „Maschinen der chemischen Industrie“  
im Fachbereich „Rohstoffe und chemische Industrie“  
der DGUV > [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

An der Erarbeitung dieser „Fachbereich AKTUELL“-Schrift haben mitgewirkt:

- Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
- Berufsgenossenschaft Holz und Metall
- Verwaltungs-Berufsgenossenschaft
- Deutsches Institut für Normung
- Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau
- Wirtschaftsverband der deutschen Kautschukindustrie e. V.
- ADT-Zielke GmbH & Co. KG
- BASF
- Bayer AG
- Continental AG
- Currenta GmbH & Co. OHG
- DEGUMA-SCHÜTZ GmbH
- Harburg-Freudenberg Maschinenbau GmbH
- Klöckner Pentaplast GmbH
- Reifenhäuser Group
- Servitec Maschinenservice GmbH
- Vibracoustic GmbH